

Mémoire de Maîtrise en médecine No 1842

Expérience monocentrique sur 5 ans de la chirurgie ouverte et du traitement endovasculaire dans la prise en charge des anévrismes de l'artère poplitée.

5-years single-center experience of consecutive open repair and endovascular treatment of popliteal artery aneurysm

Etudiant

François van Ouwenaller

Tuteur

Prof. Jean-Marc Corpataux
Service de chirurgie vasculaire, CHUV

Co-tuteur

Dr. Sébastien Deglise
Service de chirurgie vasculaire, CHUV

Experte

Dr. Bettina Marty
Service de chirurgie, HFR

Lausanne, 15.01.2015

Abstract

Introduction : Les anévrismes de l'artère poplitée (AAP) représentent 70% des anévrismes des membres inférieurs. Ceux-ci sont associés à des risques de thrombose aiguë et d'embolisations périphériques, entraînant un risque majeur d'amputation. Un traitement préventif est souvent recommandé. Deux techniques opératoires sont actuellement disponibles, la chirurgie ouverte par pontage si possible veineux avec exclusion ou excision de l'anévrisme, technique fiable présentant un excellent taux de perméabilité et un faible risque d'amputation et l'approche endovasculaire consistant à la mise en place d'une endoprothèse.

Méthode : Cette étude analyse rétrospectivement les dossiers de patients pris en charge dans le service de chirurgie vasculaire du CHUV de janvier 2007 à décembre 2012 pour des AAPs. Les patients furent répartis dans deux groupes selon le traitement de chirurgie ouverte (CO) ou endovasculaire (EN). Les deux techniques sont comparées en terme de facteurs de risque, de présentation initiale et de complications post-opératoires. Les taux de perméabilité ont été mesurés.

Résultats : Durant cette période, 106 anévrismes poplités ont été traités et répartis entre la CO (83) et l'EN (23). Les 2 groupes sont similaires en terme de facteurs de risque cardiovasculaire. La CO compte 31% de patients asymptomatiques et 25% en ischémie aiguë contre 70% asymptomatiques et aucune ischémie aiguë pour l'EN. La durée opératoire fut significativement plus courte en EN. Il n'y a pas eu de décès per-opératoire. Les complications opératoires ne sont significativement pas différentes entre les deux groupes malgré une tendance augmentée en CO. Le séjour hospitalier fut en moyenne plus court dans le groupe EN. Quatre amputations majeures et une mineure furent effectuées dans les 30j. dans le groupe CO, aucune en EN, et survenant tous chez des patients en ischémie aiguë. Le taux de thrombose post-opératoire est identique aux alentours de 4% dans les 2 groupes. Au cours du suivi moyen de 32 mois, 5 patients sont décédés. Dans le groupe CO, les perméabilités primaires et secondaires à 6, 12 et 24 mois furent de 86%, 79% et 72% et de 92%, 89% et 86% respectivement. Dans le groupe EN, les perméabilités primaires et secondaires à 6, 12 et 24 mois furent de 79.5%, 79.5% et 72.5% et 90%, 85% et 85% respectivement.

Conclusion : Dans les limites de cette étude, les deux techniques rapportent des résultats similaires de perméabilité à court/moyen terme. Les avantages principaux de l'EN résident toutefois dans la baisse significative du temps opératoire et la baisse de la durée du séjour hospitalier. Il existe néanmoins des différences entre les 2 groupes puisque les patients asymptomatiques avec un bon run-off bénéficient plus souvent de l'endovasculaire.

Mots-clés : Anévrisme poplité, chirurgie, endovasculaire, artère poplitée

Table des matières

| | |
|--|-----------------|
| Introduction | p.4 |
| – Epidémiologie | p.4 |
| – Etiopathogenèse | p.4 |
| – Manifestations cliniques | p.5 |
| – Options thérapeutiques | p.6 |
| – But du travail | p.10 |
| Méthodologie | p.11 |
| Résultats | p.12 |
| – Données démographiques et préopératoires | p.12 |
| – Données opératoires | p.14 |
| – Données post-opératoires | p.15 |
| – Suivi à long terme | p.17 |
| Discussion | p.19 |
| Bibliographie | p.23 |

Introduction

Bien que les anévrismes de l'artère poplitée (AAP) soient connus depuis l'Egypte ancien, les premiers traitements datent du XIX^{ème} siècle. En 1888, Rudolph Matas décrit à la Nouvelle-Orléans la suture par l'intérieur d'un anévrisme, qu'on appellera ensuite endoanévrismorrhaphie. Depuis cette période, la prise en charge de cette pathologie s'est améliorée et modifiée, avec l'avènement de l'endovasculaire, mais l'AAP reste une maladie insidieuse dont le pronostic pour le membre atteint peut être catastrophique. De ce fait, ces anévrismes sont souvent surnommés le tueur silencieux de la circulation de la jambe ou "silent killer of the leg circulation".

Epidémiologie

Malgré une incidence faible située entre 0,1% et 2,8%(1), les anévrismes de l'artère poplitée représentent 70% des anévrismes des membres inférieurs (2,3) et il s'agit ainsi du site le plus fréquent d'anévrisme périphérique (4,5). La présentation, largement prédominante chez le sexe masculin (>90%), est fréquemment bilatérale, environ 50% des cas, et souvent associée à un anévrisme de l'aorte abdominale (33%) (2,5). L'âge moyen de survenance de cette pathologie se situe aux alentours de 65 ans (4–6).

Etiopathogénèse

Le développement des anévrismes de l'artère poplitée apparaît comme un phénomène dégénératif d'origine multifactorielle (2,5,7). Dans la pathogénèse des anévrismes de l'artère poplitée, l'artériosclérose semble tenir un rôle important en fragilisant les artères et leur capacité de résistance (2,7). L'hypertension et les différents facteurs de risques cardiovasculaires sont également régulièrement présents (5,8). Malgré tout, l'étiologie et la pathogénèse précise des anévrismes de l'artère poplitée n'ont pour l'instant pas pu être clairement établies (2).

Manifestations cliniques

Il existe 2 présentations possibles lors du diagnostic primaire:

- **Asymptomatique** : ils se présentent de cette façon dans un tiers des cas (2,6,8,9), avec parfois une masse pulsatile palpable dans le creux poplité. Sans traitement opératoire, 70% des patients asymptomatiques vont développer, sur une période de 5 ans, des complications dues à l'atteinte anévrysmale (10,11). Un diamètre anévrysmal excédant 2 cm, une perméabilité compromise du trépied jambier ainsi que la présence de thrombus mural sont des facteurs prédictifs de mauvaise évolution (3,12). L'ischémie aiguë, survenant dans 17-46% des cas, engendrée par la thrombose de l'anévrysme et l'embolisation périphérique des vaisseaux d'aval est la principale complication pour ces patients (2,3,11). Le risque associé d'amputation est très élevé, avoisinant les 50%.
- **Symptomatique** : ces situations cliniques, particulièrement celle nécessitant une prise en charge urgente, ont un pronostic plus réservé que les opérations électives autant en terme de perméabilité que de sauvetage de membre (3,7,13,14). La présentation symptomatique peut être divisée en :
 - **Aiguë**
 - **Ischémie aiguë** : il s'agit d'une urgence menaçant la viabilité du membre inférieur touché (7). Elle est généralement due à une thrombose complète de l'anévrysme associée à des embolies périphériques avec occlusion complète des artères du trépied jambier. La revascularisation doit être effectuée rapidement pour tenter d'éviter l'amputation (3).
Les symptômes et signes classiques sont : douleur brutale du membre, pâleur, gradient thermique, abolition des pouls +/- paralysie sensitivomotrice

- Compression : les veines sont le plus souvent les premières structures comprimées, menant parfois à la thrombose veineuse profonde. Les nerfs peuvent aussi être comprimés par un anévrisme résultant en des douleurs de type neuropathique
- Rupture : il s'agit d'une manifestation urgente mais heureusement très rare (3%), apparaissant sous forme d'une tuméfaction douloureuse du creux poplité. Un choc hypovolémique est rarement présent.

○ **Chronique** (3,8,15).

- Ischémie chronique : les stades II, III et IV de l'artériopathie selon la classification de Fontaine peuvent être présents, de la claudication intermittente à l'ischémie critique. Parfois, un embolie peut se révéler de façon transitoire par une lésion cutanée du pied ou de la jambe sans ischémie sous-jacente.
- Compression: il s'agit généralement d'un œdème jambier unilatéral lors d'une atteinte veineuse ou d'une neuropathie sciatique poplitée en cas de compression nerveuse.

| |
|-------------------------------|
| Options thérapeutiques |
|-------------------------------|

L'indication et les modalités de prise en charge dépendent bien évidemment du tableau clinique initial.

- **Indications** (Table 1)

En cas de symptômes, un traitement interventionnel est indiqué dans tous les cas, et l'urgence de prise en charge dépend principalement de la complication et de sa répercussion sur la survie du membre, voire du patient.

Devant un patient asymptomatique, l'abstention thérapeutique associée à un suivi régulier a toute sa place. Néanmoins, afin de prévenir des complications potentiellement dramatiques, un traitement chirurgical est recommandé dans certains cas d'anévrisme asymptomatique lorsque un ou plusieurs des critères suivants sont présents, à savoir un diamètre supérieur à 20

mm, un thrombus mural (3,7,10) ou une atteinte avec occlusion d'une ou plusieurs artères jambières.

Les indications reconnues à un traitement interventionnel sont donc les suivantes :

- Pour tous les patients avec un AAP **symptomatique**
- Pour les patients **asymptomatiques**, en présence de un ou plusieurs des critères ci-dessous :
 - ✓ Diamètre \geq 2cm
 - ✓ Présence de thrombus pariétal
 - ✓ Atteinte du lit périphérique : occlusion de une ou plusieurs artères jambières

Table 1 Indications pour un traitement interventionnel.

- **Technique**

Le principe du traitement interventionnel est d'exclure l'anévrisme afin d'éviter des événements thromboemboliques et une croissance ultérieure tout en assurant la vascularisation distale (2–4,9,11).

Actuellement, deux techniques opératoires sont disponibles ainsi qu'un traitement adjuvant en cas d'ischémie aiguë :

1. **La chirurgie ouverte** : elle reste la technique de référence au vu notamment de ses excellents résultats. Il existe 3 principes de prise en charge chirurgicale d'un anévrisme poplité (3,5,13,15,16).
 - a. **Mise à plat + pontage**: l'artère est contrôlée proximale et distale puis clampée. Le sac est ouvert avec évacuation du thrombus et oblitération des collatérales. Un pontage est alors réalisé avec anastomose endo ou exoanévrismale en fonction de la qualité des artères (Fig.1). L'indication à cette technique est principalement un gros anévrisme, surtout en cas de compression locale.

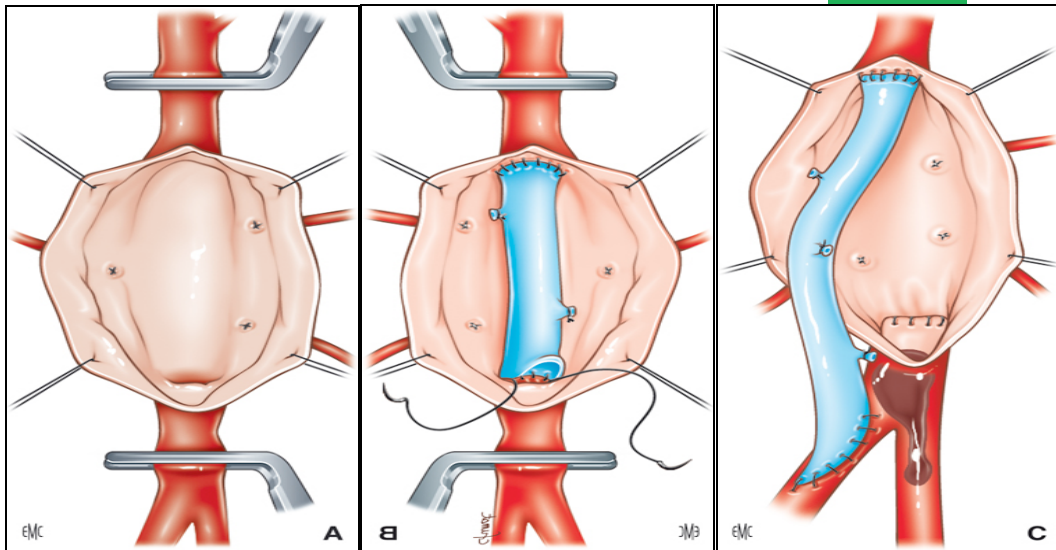


Figure 1 : Mise à plat d'un anévrisme avec création d'un pontage.

- b. **Exclusion + pontage**: il s'agit d'une technique à distance de l'anévrisme qui est plus simple et plus rapide. Toutefois, l'anévrisme reste en place et peut toujours être vascularisé par des collatérales, avec un risque de complications tardives. L'indication classique est le petit anévrisme afin principalement d'exclure le risque embolique. Cette méthode est contre-indiquée pour les gros AAPs où un potentiel conflit avec le greffon veineux en position anatomique peut survenir.
- c. **Excision + pontage (Fig.2)**: il s'agit d'une exérèse complète de l'anévrisme. C'est la méthode la plus radicale mais il existe un risque de lésions veineuses et nerveuses des structures comprimées et collées au sac anévrisimal. Les indications sont un petit AAP sacculaire ou les anévrismes infectieux.

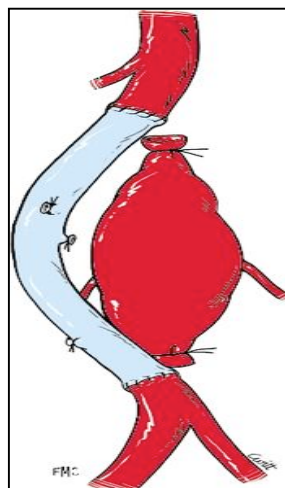


Figure 2 : Excision et pontage d'un anévrisme

Ces interventions sont habituellement réalisées par une approche médiale. Celle-ci présente en effet plusieurs avantages. Elle permet un abord plus extensif sur les artères en amont et en aval surtout s'il existe une artériopathie associée. De plus, par les mêmes incisions sus et sous-géniculées, le prélèvement du greffon veineux peut se faire aisément. L'autre approche possible est la voie postérieure dite de Triquet. Elle est indiquée pour les petits AAPs localisés. L'avantage est l'absence de section des éléments musculotendineux. Toutefois, il n'existe pas d'extension possible vers le haut ou le bas et le prélèvement veineux est plus difficile et limité dans sa longueur.

Le matériel le plus régulièrement utilisé est la grande veine saphène pour la réalisation du pontage (12,15,17,18). Cette technique est fiable, particulièrement pour les opérations électives et présente un excellent taux de perméabilité et un faible risque d'amputation (3,9). Il s'agit de la technique de traitement de choix malgré la morbidité liée au geste chirurgical et aux voies d'abord (5,6,13,16). Les alternatives concernant le matériau utilisé pour le pontage sont les autres veines, à savoir la petite veine saphène et les veines de bras, les conduits prothétiques, particulièrement le PTFE, et les homogreffes artérielles cadavériques cryo-congelées.

2. **L'approche endovasculaire** : c'est une alternative plus récente qui consiste à la mise en place à l'intérieur de l'anévrisme d'une endoprothèse couverte autoexpansible permettant d'exclure l'anévrisme tout en assurant la perméabilité de l'axe poplité et la vascularisation distale. Cette intervention moins invasive (5,15), bien acceptée dans le traitement des anévrismes de l'aorte abdominale et expérimenté au niveau périphérique en 1994 (19), est une alternative émergente à la prise en charge habituelle des anévrismes de l'artère poplitée (9,15,20,21). Les résultats publiés dans les premières séries de cas sélectionnés montrent de bons taux de perméabilité avec une réduction du temps opératoire et de l'hospitalisation (4,7,8,11,21,22). Malgré un manque de données à moyen et long terme, cette technique apparaît comme une option fiable à la chirurgie ouverte, particulièrement pour les patients présentant un haut risque opératoire (15,16,22,23). L'endoprothèse de choix actuellement disponible sur le marché est la Gore®Viabahn®. Cette intervention peut être réalisée en anesthésie locale par ponction fémorale et utilisation si nécessaire d'un système de fermeture. Le matériel requis est standard à toute procédure endovasculaire.

Cette intervention devrait se faire sous double anti-agrégation associant Aspirine et Clopidogrel et être poursuivie pour une durée de 3 mois comme démontré par Tiellu et al. (24) qui en a fait un facteur prédictif de succès.

3. *Traitement adjuvant de l'ischémie aiguë sur thrombose de l'AAP*

En cas d'ischémie aiguë modérée, une thrombolyse intra-artérielle pré-opératoire peut être envisagée si la menace du membre n'est pas complète, permettant souvent une récupération partielle du lit d'aval. Le traitement en lui-même va ensuite dépendre de l'extension de la thrombose et de l'atteinte des artères jambières.

- AAP thrombosé avec au moins une artère jambière perméable : pontage veineux avec exclusion de l'AAP
- AAP thrombosé sans aucune artère de jambe perméable: tentative de thromboembolctomie des 3 artères de jambe à laquelle peut être associée une thrombolyse peropératoire, permettant souvent de récupérer une artère afin d'effectuer un pontage.

| |
|-----------------------|
| But du travail |
|-----------------------|

Le choix opératoire est influencé de manière importante par les différentes caractéristiques du patient comme ses comorbidités spécifiques, sa présentation primaire et son degré d'urgence de prise en charge ainsi que par ses caractéristiques anatomiques telles que la présence d'une veine adéquate pour le pontage, ainsi que par la perméabilité du trépied jambier du patient (5,9,16).

Dans le cadre de ce travail, il s'agira d'évaluer si les deux techniques opératoires possèdent des résultats fiables et similaires aux publications sélectionnées et s'il est possible de mettre en avant des critères d'éligibilité pour tenter d'améliorer l'orientation du patient vers les techniques de chirurgie ouverte ou endovasculaire.

Méthodologie

Cette étude inclus rétrospectivement tout les patients pris en charge de manière interventionnelle dans le service de Chirurgie thoracique et vasculaire du CHUV de janvier 2007 à décembre 2012 pour des anévrismes de l'artère poplitée. Les patients sont divisés en deux groupes selon s'ils ont bénéficié d'un traitement de chirurgie ouverte ou d'un traitement endovasculaire. Les indications opératoires ont été présentées dans le chapitre précédent et incluent un diamètre de plus de 20mm, un thrombus mural une atteinte des artères jambières ou un anévrisme symptomatique.

En préopératoire, les données démographiques (sexe, âge, facteurs de risques cardiovasculaires, antécédents chirurgicaux), les caractéristiques des anévrismes ainsi que les imageries effectuées et leurs conclusions (vaisseaux en aval, sténose, occlusion) ont été récoltées. Pour les données opératoires, les protocoles opératoires et les feuilles d'anesthésie ont fourni le temps opératoire, le score ASA et les résultats opératoires. Le suivi à 30 jours et le suivi à long terme ont également été collectés.

- ***Statistiques***

Les données de base ont été comparées selon les proportions par groupe et un test exact de Fischer a été utilisé pour les comparer. En cas de distribution anormale des données, un test de Mann-Whitney a été utilisé. Les différences ont été considérées significatives si $p < 0.05$. Une étude multivariée sur les facteurs de risque d'occlusion a été effectuée. Les différentes analyses statistiques ont été effectuées avec l'aide du Centre de Recherche Clinique du CHUV.

Résultats

Données démographiques et pré-opératoires

Pendant la période étudiée, 106 patients ont été traités pour un anévrisme poplité. L'âge moyen est de 71 ans (range 48-93) avec une répartition hommes-femmes de 103/3. Les patients sont répartis entre les 2 groupes de la façon suivante : 83 dans le groupe chirurgical et 23 dans le groupe endovasculaire. Les données démographiques entre le groupe chirurgie ouverte et le groupe endovasculaire sont présentées dans la Table 2. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes en terme de sexe, d'âge et de facteurs de risques cardiovasculaire. Dans le groupe chirurgical, il y a une tendance à avoir plus d'anévrismes bilatéraux ainsi qu'une association avec un anévrisme de l'aorte abdominale sans que cette différence ne soit statistiquement significative.

| | Chirurgie Ouverte (83 patients) | Endovasculaire (23 patients) |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Age [ans] | 69 (53-93) | 73.5 (55-91) |
| Sexe M | 97,6% | 95,7% |
| Tabac | 61,4% | 52,2% |
| Obésité | 26,5% | 13,0% |
| Cholestérol | 47,0% | 65,2% |
| Diabète | 25,3% | 26,1% |
| HTA | 69,9% | 65,2% |
| BPCO | 14,5% | 26,1% |
| IRC | 24,1% | 30,4% |
| Cardiopathie ischémique | 37,4% | 30,4% |
| Cadiopathie rythmique | 12,1% | 17,4% |
| Cardiopathie valvulaire | 12,1% | 4,35% |
| Maladie cérébrovasculaire | 10,8% | 17,4% |
| Antécédent Chirurgie vasculaire | 31,3% | 47,8% |
| PAA Gauche | 11 (13.2%) | 3 (13.0%) |
| PAA Droite | 14 (16.9%) | 9 (39.1%) |
| PAA Bilatéral | 57 (68.7%) | 11 (47.8%) |
| AAA associé | 42 (50.6%) | 8 (34.8%) |

Table 2 : Données démographiques de nos patients.

Concernant le tableau clinique initial, la répartition des stades cliniques ainsi que le diamètre de l'anévrisme sont présentés dans la Table 3. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes concernant le diamètre de l'anévrisme. La chirurgie ouverte inclut majoritairement des patients présentant des symptômes dont une partie en ischémie aiguë (25%). A l'inverse, dans le groupe endovasculaire, il y a plus de patients asymptomatiques (70%) et cette différence est statistiquement significative. Par ailleurs, le groupe endovasculaire ne contient aucun patient en ischémie aiguë.

| Bilan angiologique | Chirurgie ouverte (83 patients) | Endovasculaire (23 patients) | p value |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------|
| Diamètre PAA [mm] | 29.4 | 26.5 | ns |
| PAA Gauche | 11 (13.2%) | 3 (13.0%) | |
| PAA Droite | 14 (16.9%) | 9 (39.1%) | |
| PAA Bilatéral | 57 (68.7%) | 11 (47.8%) | |
| AAA associé | 42 (50.6%) | 8 (34.8%) | |
| Asymptomatique | 26 (31.3%) | 16 (69.6%) | p = 0.001 |
| Rutherford 1 | 10 (12.1%) | 2 (9.5%) | ns |
| Rutherford 2 | 5 (6.0%) | 2 (9.5%) | ns |
| Rutherford 3 | 7 (8.4%) | 0 | ns |
| Rutherford 4 | 6 (7.2%) | 1 (4.3%) | ns |
| Rutherford 5 | 7 (8.4%) | 1 (4.3%) | ns |
| Rutherford 6 | 1 (1.2%) | 1 (4.3%) | ns |
| Ischémie aiguë | 20 (24,1%) | 0 | p = 0.004 |

Table 3 : Bilan angiologique préopératoire.

L'angio-CT scan a été utilisé chez tous les patients endovasculaires (23) sauf un qui a pu bénéficier d'un Angio-IRM. Concernant les 83 patients du groupe chirurgie ouverte, la majorité (49 patients) a bénéficié d'un examen angioCT. L'angioIRM s'est révélé l'imagerie nécessaire chez onze patients (13%) alors que l'artériographie a été utilisée comme imagerie unique ou en complément chez quinze patients (16%). Un CT-scan natif fut utilisé chez un patient souffrant d'une IRC sévère. Les rapports d'imagerie ont permis de définir le nombre de vaisseaux d'aval perméables au moment du diagnostic et sont rapportés dans la Table 4. En chirurgie ouverte, le nombre de vaisseaux d'aval se partage de manière égale entre un, deux ou trois vaisseaux alors qu'en endovasculaire, la majorité (90,5%) a 2 ou 3 vaisseaux perméables. Seuls deux patients présentent un vaisseau unique d'aval. La différence entre les 2 groupes est statistiquement significative pour le nombre de patients avec 2 ou 3 vaisseaux perméables en faveur du groupe endovasculaire. Dans les deux groupes, l'artère péronière est celle majoritairement présente. Ce vaisseau est même présent chez tous les patients endovasculaires. Pour les lésions associées, les occlusions sont plus marquées en chirurgie ouverte alors que les sténoses sont présentes en nombre comparable entre les deux groupes.

| | | Chirurgie Ouverte | Endovasculaire | p value |
|-------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Vaisseaux en aval | 1 | 33.33% | 9.50% | ns |
| | 2 | 25.33% | 52.40% | p = 0.031 |
| | 3 | 37.33% | 38.10% | ns |
| | 2+3 | 62.66% | 90.5% | p = 0.016 |
| Type | Art. Péronière | 80.60% | 100% | |
| | Art. Tibial ant | 59.70% | 61.90% | |
| | Art. Tibial post | 59.70% | 66.70% | |

Table 4 : Run-off et type de vaisseaux perméables en aval.

Données opératoires

Les données liées aux interventions sont présentées dans la Table 5. Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne le score ASA. Il y a eu plus d'opérations effectuées en urgence en chirurgie ouverte que dans le groupe endovasculaire. La durée opératoire est significativement plus élevée dans le groupe chirurgical.

| | Chirurgie ouverte | Endovasculaire | P value |
|-------------|-------------------|----------------|-----------|
| Electif | 74,7% | 95,7% | p = 0.039 |
| Urgence | 25,3% | 4,30% | |
| ASA | 2.65 | 2.83 | ns |
| Durée [min] | 151 | 68 | p = 0.032 |

Table 5 : Données générales des opérations pratiquées.

La Table 6 présente les caractéristiques techniques des interventions chirurgicales. Les anastomoses proximales ont été réalisées dans 78% des cas sur l'artère poplitée ou l'artère fémorale superficielle. L'artère poplitée basse a été le site principal de l'anastomose distale dans 2/3 des cas.

| | | Pourcentage |
|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Anastomose proximale | Artère Fémorale Commune | 21,7% |
| | Artère Fémorale Superficielle | 38,5% |
| | Artère Poplitée haute | 39,8% |
| Anastomose distale | Artère Poplitée basse | 61,5% |
| | Tronc Tibio-Péronier | 24,1% |
| | Artère Péronière | 7,20% |
| | Artère Tibiale Ant. | 4,80% |
| | Artère Tibiale Post. | 2,40% |

Table 6 : Anastomoses proximales et distales des pontages inclus dans notre étude.

La grande veine saphène est le conduit le plus utilisé (93%). Les autres pontages ont été réalisés à l'aide d'alternatives veineuses (petite saphène, basilique, fémorale superficielle, céphalique). Dans 2 cas, il n'y a pas eu de veines disponibles et un patient a bénéficié d'une allogreffe et le second d'un pontage composite.

Dans le groupe endovasculaire, 11 anévrysmes ont pu être exclus à l'aide d'une endoprothèse (48%) alors que deux endoprothèses ont été nécessaire chez 11 patients (48%) et trois chez seulement un patient (4%).

Données post-opératoires

La durée moyenne d'hospitalisation fut de 25 jours pour la chirurgie ouverte et de 16 jours pour l'endovasculaire. La différence n'est pas statistiquement significative. Les complications médicales sont rapportées dans la Table 7. Il y a une tendance à avoir plus de complications dans le groupe chirurgical mais cette différence n'atteint pas de valeur significative ($p=0.142$). En effet, dans le premier groupe, 33 complications médicales ont eu lieu chez les 83 patients (40%) et 5 dans le deuxième groupe (9%) dans le suivi à 30 jours. Cette différence n'est pas non plus significative si l'on analyse séparément chaque complication survenue.

| | | Chirurgie ouverte | Endovasculaire | p value |
|----------------------------------|---------------|-------------------|----------------|----------------|
| Complication médicale à 30 jours | Nombre | 33 | 5 | ns (p = 0.142) |
| | IM | 2 | 0 | ns |
| | EP | 1 | 0 | ns |
| | Pneumonie | 8 | 0 | ns |
| | IRA | 4 | 2 | ns |
| | Rhabdomyolyse | 6 | 0 | ns |
| | Autre | 12 | 3 | ns |

Table 7 : Complication médicale à 30j. post-opératoire.

Les complications chirurgicales à 30 jours sont présentées dans la Table 8. L'infection de plaie ainsi que l'hémorragie représente la majorité (67%) des complications du groupe chirurgical. Toutefois, il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes quant au nombre total de complications chirurgicales ni de reprises. Dans le groupe chirurgical, 20 patients furent repris. Des débridements dus à des infections de plaies ainsi que l'évacuation d'hématome ont dû être réalisées. Il y a eu 3 thromboses précoces (3.6%) dont 2 ont pu être traitées avec succès par thrombectomie associée à une angioplastie et à une prolongation distale du pontage. La dernière occlusion a nécessité la confection d'un nouveau pontage. Dans le groupe endovasculaire, les seules complications ont été une hémorragie et une thrombose de stent (4.1%). Une reprise fut nécessaire chez ces 2 patients comprenant une évacuation d'hématome et une thrombectomie sans succès suivie d'un pontage.

| | | Chirurgie ouverte | Endovasculaire | p value |
|---------------------------|---------------------|-------------------|----------------|---------------------|
| Complication chirurgicale | Nombre | 30 | 7 | ns (p=1) |
| | Infection de plaie | 10 | 1 | ns |
| | Hémorragie/hématome | 10 | 3 | ns |
| | Thrombose | 3 | 1 | ns |
| | Syndrome des loges | 2 | 0 | ns |
| | Lymphocèle | 4 | 2 | ns |
| Reprise chirurgicale | Nombre | 20 | 2 | ns (p=0.148) |
| | Thrombectomie | 2 | 1 | ns |
| | Overbypass | 1 | 1 | ns |
| | Fasciotomie | 3 | 0 | ns |
| | Décaillotage | 5 | 1 | ns |
| | Débridement | 4 | 0 | ns |
| | Amputation mineure | 1 | 0 | ns |
| | Amputation majeure | 4 | 0 | ns |

Table 8 : Complications chirurgicales et Reprises chirurgicales à 30 jours.

Le bilan angiologique à 30 jours démontre que 82 pontages sont perméables (99%). Deux sténoses significatives ont été mises en évidence mais n'ont pas été traitées car le flux a été jugé satisfaisant. En endovasculaire, 22 patients présentent des stents perméables à 30 jours (96%). Une occlusion fut mise en évidence nécessitant une reprise chirurgicale afin de réaliser un pontage veineux pour permettre d'exclure l'anévrisme.

Quatre patients du groupe de chirurgie ouverte ont nécessité une amputation majeure et un patient une amputation mineure. Sur ces cinq patients, quatre ont été pris en charge initialement en état d'ischémie aigue. Ces 4 amputations ont été réalisées alors que le pontage était perméable. Aucune amputation n'a du être effectuée dans le groupe endovasculaire lors du suivi postopératoire de 30 jours. Le taux de sauvetage de membre est donc de 95% dans le groupe chirurgical et 100% dans le groupe endovasculaire. Il n' y a pas de différence significative entre les 2 groupes. Aucun décès n'a eu lieu dans les 30 jours postopératoires pour l'ensemble des patients inclus dans cette étude.

Suivi à long terme

Le suivi à long terme fut en moyenne de 38 mois (range 1-74 mois) et de 27 mois (range 3-65 mois) dans les groupes chirurgie ouverte et endovasculaire respectivement.

- ***Perméabilités (Tables 9 et 10)***

Pendant le suivi en chirurgie ouverte, 13 angioplastie chez 9 patients différents et 3 thrombectomies ont été nécessaire pour assurer la perfusion du membre inférieur. Deux thrombectomies ont été directement suivi par la réalisation d'un overbypass. Dans le groupe endovasculaire, une angioplastie fut effectué à 24 mois chez un patient présentant une sténose. Une thrombectomie a été nécessaire dans les premiers 12 mois. Il y a eu ensuite 3 occlusions d'endoprothèses dans le suivi. Les perméabilités primaires, primaires assistées et secondaires ont été analysées et comparées entre les deux groupes sans mettre en évidence de différence significative.

| Endovasculaire | Perméabilité primaire | Perméabilité primaire assistée | Perméabilité secondaire |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 6 mois | 79.5% | 79.5% | 90.2% |
| 12 mois | 79.5% | 79.5% | 84.9% |
| 24 mois | 72.5% | 79.5% | 84.9% |
| 36 mois | 64.8% | 71.6% | 77.1% |
| 60 mois | 61.4 % | 64.8% | 67.5% |

Table 9 : Perméabilités dans le groupe endovasculaires à 6, 12, 24,36 et 60 mois.

| Chirurgie ouverte | Perméabilité primaire | Perméabilité primaire assistée | Perméabilité secondaire | Sauvetage de jambe |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 6 mois | 86.1% | 92% | 92% | 92% |
| 12 mois | 78.7% | 89.3% | 89.3% | 91.50% |
| 24 mois | 72.3% | 82.1% | 85.7% | 88.60% |
| 36 mois | 69.7% | 81.2% | 85.7% | 86.66% |

Table 10 : Perméabilités dans le groupe chirurgie ouverte à 6, 12, 24, 36 et 60 mois.

• *Sauvetage de membre et survie*

Pendant la durée du suivi, 4 patients du groupe de la chirurgie ouverte sont décédés pour un taux de survie global de 95%. Un patient est mort à 55 mois de suivi à la suite d'une rupture d'un anévrisme de l'aorte abdominale. Deux décès de cause inconnue sont intervenus après 53 mois de suivi et le dernier de cause inconnue également est arrivé quelques mois après son hospitalisation. Un patient a subi une amputation majeure à 55 mois de suivi due à une occlusion de son pontage. Ce patient avait déjà été repris de nombreuses fois. Un overbypass avait été nécessaire à 42 mois de suivi ainsi que plusieurs PTA pour différentes sténoses.

Dans le groupe endovasculaire, il y a eu un décès sur pneumonie. Aucune amputation n'a été rapportée durant toute la période de suivi.

Discussion

L'anévrisme de l'artère poplitée est une maladie potentiellement grave, surtout en cas d'apparitions de symptômes. Plusieurs études ont confirmé que les taux de perméabilité mais aussi le taux de sauvetage de membre et la survie étaient significativement réduits lorsque l'anévrisme était symptomatique (3,9,10). Dès lors, les indications opératoires ont été progressivement élargies et actuellement sont reconnues comme telles les critères suivants : un diamètre de plus de 20mm, un important thrombus mural, une atteinte des vaisseaux jambiers témoignant d'une embolisation préalable et une quelconque symptomatologie (3,9,10). Le traitement standard est la chirurgie ouverte avec création d'un pontage et exclusion de l'anévrisme par ligatures en aval et amont (3,5,13,15,16) ou par excision si l'anévrisme est de petite taille ou responsable de symptômes notamment par compression. Au vu des comorbidités de la plupart de ces patients présentant une athérosclérose, une approche endovasculaire est apparue de façon similaire à ce qui a été observé dans le traitement des anévrismes de l'aorte ou de l'artériopathie périphérique (5,15,19). Cette technique commence à prendre de l'importance et semble se présenter comme une alternative crédible et durable, surtout dans des cas bien sélectionnés et lorsque un certain nombre de critères sont respectés (9,15,20,21). Dans notre institution, le nombre d'interventions endovasculaires effectuées pour un anévrisme poplité augmente d'année en année, parallèlement aux traitements périphériques. En 2008, une seule opération endovasculaire a été réalisée. La tendance actuelle se dirige vers une parité entre les deux alternatives. Le but de cette étude a donc été de comparer les deux techniques et leurs résultats respectifs depuis les débuts de l'endovasculaire réalisés au CHUV de janvier 2007 à décembre 2012.

Il est assez logique que le nombre de patient inclus en chirurgie ouverte soit plus important avec 83 patients contre 23 en endovasculaire. En effet, l'expérience endovasculaire a débuté en 2008 mais le pontage est resté le traitement de référence dans notre institution. Il existe bien évidemment une sélection des patients à qui l'approche endovasculaire est offerte, conformant aux recommandations quant aux critères de réussite. En effet, il existe un certain nombre de différences entre les 2 groupes tant au niveau anatomique que par rapport à la présentation clinique. Ainsi, toute comparaison des résultats obtenus entre ces 2 techniques doit être faite en tenant compte de ces différences entre les caractéristiques initiales des 2 populations.

Bien que les comorbidités se répartissent de façon égale entre les 2 groupes ainsi que le sexe, l'atteinte vasculaire initiale n'est pas la même. Dans le groupe chirurgical, il y a statistiquement plus de patients symptomatiques. De façon identique, il y a dans ce groupe significativement plus de patients se présentant en ischémie aiguë. Ceci se traduit aussi par une différence dans la qualité des vaisseaux d'aval, critère important quant au risque d'occlusion surtout après endoprothèse. Il y a ainsi plus de patients - près de 90% - dans le groupe endovasculaire qui présentent 2 ou 3 vaisseaux perméables au moment du diagnostic que dans le groupe chirurgical où ce nombre s'élève à 60%. Ceci s'explique principalement par une embolisation chronique à partir de l'anévrisme puisque les patients ne présentent pas plus de facteurs de risque cardiovasculaire dans le groupe chirurgical limitant ainsi l'importance de l'athérosclérose comme origine à cette occlusion jambière. Il est intéressant de constater que cette oblitération progressive des artères jambières ne semble pas être liée au diamètre de l'anévrisme puisque il n'y a pas de différence statistique entre les 2 groupes concernant ce paramètre. Ceci peut donc relancer le débat du traitement des petits anévrismes et de leur risque ou non d'emboliser et de se thromboser précocement.

Cette atteinte des vaisseaux jambiers et l'ischémie aiguë qui peut y être associée expliquent aussi la prise en charge chirurgicale en urgence dans près d'un quart des cas et la durée d'intervention prolongée de près de 80 minutes. De plus, dans un tiers des cas, le pontage est distal sur une des artères jambières. Les résultats post-opératoires des deux groupes s'avèrent toutefois comparables entre les deux techniques. Il y a en effet une tendance à avoir plus de complications après la chirurgie mais cette différence n'est pas significative. Ceci peut s'expliquer par le petit nombre de complications qui ne dépassent pas 30% ou par le petit collectif initial. Cette explication peut aussi se retrouver dans le taux d'amputation. En effet, tous les amputés de cette étude se retrouvent dans le groupe chirurgical et ils sont tous liés à la présentation initiale en ischémie aiguë et non à une éventuelle occlusion de pontage. On ne retrouve de ce fait aucune amputation dans le groupe endovasculaire.

Il existe une différence entre les deux techniques pour la durée d'hospitalisation des patients. En effet, les opérations ouvertes ont nécessité en moyen un séjour de 25 jours alors que la mise en place des endoprothèses permettait un séjour en moyenne de 16 jours sans que cela ne soit significatif. Ces données ainsi que le temps opératoire abaissé sont parmi les principaux avantages des opérations endovasculaires en comparaison à la chirurgie ouverte.

Plusieurs études comparant les résultats endovasculaires et chirurgicaux montrent des résultats et des conclusions similaires à notre série. Dans l'étude d'Antonello et al.(4) où 30 anévrismes de l'artère poplitée ont été opérés (15 chirurgie ouverte, 15 endovasculaire) avec un suivi moyen de 46 mois, la perméabilité primaire à 12 mois est de 100% pour la chirurgie ouverte et de 86,7% pour l'endovasculaire avec une perméabilité secondaire de 100% pour l'endovasculaire. Ces chiffres sont légèrement supérieurs à nos résultats mais il ne faut pas oublier que un certain nombre de malades se sont présentés en ischémie aiguë et que globalement dans le groupe chirurgical près de deux tiers des patients étaient symptomatiques au moment du diagnostic. Il s'agit clairement d'un facteur de plus mauvais pronostic tant en terme de perméabilité que de sauvetage de membre (25). Cette étude conclue sur des performances comparables entre les deux techniques en mettant en avant les avantages endovasculaires d'un temps opératoire écourté ainsi qu'un séjour hospitalier statistiquement moins long pour les opérations endovasculaires. Les mêmes auteurs (25) effectuèrent une seconde étude en comparant 21 opérations endovasculaires contre 27 de chirurgie ouverte. Comme dans leur première étude, il ne trouvèrent pas de différence entre les deux techniques en terme de perméabilité. Pulli et al.(9) compare également les deux techniques en incorporant 64 anévrismes poplités dans son étude. Les perméabilités primaires et secondaires à 24 mois étaient de 79% et 81,6% en chirurgie ouverte et de 61,5% et 78,4% en endovasculaire. Leur étude conclue que les deux techniques sont comparables en terme de résultats peropératoires et à un an de suivi tout en mettant en avant une perméabilité primaire plus faible en endovasculaire. Enfin, l'étude de Stone et al.(16) incluant 63 anévrismes de l'artère poplitée opérés par voie chirurgicale ouverte et 24 par voie endovasculaire arrive à des perméabilités primaires à un et trois ans endovasculaire de 92,9% et 63,7% et en chirurgie ouverte de 83,3% et de 77,8%. Les résultats opératoires et les perméabilités primaires à court terme ne diffèrent pas de manière significative entre les deux techniques exceptée concernant la durée du séjour hospitalier, plus courte en utilisant la technique endovasculaire. Ces études retrouvent des résultats comparables à nos données voire légèrement meilleurs. Ceci peut aussi s'expliquer par le fait que notre série endovasculaire inclue les malades du début d'expérience où le matériel et la technique n'étaient peut être pas maîtrisées totalement par rapport à la série de Stone qui est récente. Concernant la chirurgie, on remarque qu'il n'y a qu'un tiers de patients asymptomatiques au moment du diagnostic ce qui est relativement faible. Ceci peut éventuellement s'expliquer par une attitude conservatrice des collègues angiologues qui voient les patients et par une tendance toujours plus forte à offrir un

traitement endovasculaire dès que l'anatomie le permet, surtout chez des patients plus âgés comme c'est le cas dans le groupe endovasculaire dans notre étude.

En conclusion, la chirurgie ouverte reste actuellement le gold-standard en terme de traitement de l'anévrisme poplitée surtout en présence de symptômes ou d'atteinte des vaisseaux jambiers. Toutefois, l'approche endovasculaire présente des aspects intéressants concernant la réduction du temps opératoire et de la durée de séjour hospitalier. Celle-ci devient donc de plus en plus fréquemment une alternative attrayante et crédible. Les résultats à court/moyen terme sont intéressants et sont comparables avec ceux des opérations chirurgicales ouvertes dans une population sélectionnée. Il est, par contre, important de rappeler que tous les patients en ischémie aiguë et la grande majorité des urgences furent pris en charge par la technique ouverte. De plus, tous les patients amputés étaient symptomatiques à leur arrivée et de surcroît en ischémie aiguë.

Il est donc important de prendre en charge les patients avec un anévrisme de l'artère poplitée le plus précocement possible, si possible avant l'apparition des symptômes. Il n'est pas possible au vu de la différence de taille et de caractéristiques de nos 2 groupes de mettre en évidence des critères spécifiques pour permettre d'orienter le patient vers une technique plutôt qu'une autre hormis la qualité du run-off qui est une condition recherchée pour espérer un succès endovasculaire.

Bibliographie

1. Lawrence PF, Lorenzo-Rivero S, Lyon JL. The incidence of iliac, femoral, and popliteal artery aneurysms in hospitalized patients. *J Vasc Surg.* oct 1995;22(4):409-15; discussion 415-6.
2. Dawson I, Sie RB, van Bockel JH. Atherosclerotic popliteal aneurysm. *Br J Surg.* mars 1997;84(3):293-9.
3. Huang Y, Gloviczki P, Noel AA, Sullivan TM, Kalra M, Gullerud RE, et al. Early complications and long-term outcome after open surgical treatment of popliteal artery aneurysms: is exclusion with saphenous vein bypass still the gold standard? *J Vasc Surg.* avr 2007;45(4):706-13; discussion 713-5.
4. Antonello M, Frigatti P, Battocchio P, Lepidi S, Cognolato D, Dall'Antonia A, et al. Open repair versus endovascular treatment for asymptomatic popliteal artery aneurysm: results of a prospective randomized study. *J Vasc Surg.* août 2005;42(2):185-93.
5. Mousa AY, Beauford RB, Henderson P, Patel P, Faries PL, Flores L, et al. Update on the diagnosis and management of popliteal aneurysm and literature review. *Vascular.* avr 2006;14(2):103-8.
6. Tsilimparis N, Dayama A, Ricotta JJ 2nd. Open and endovascular repair of popliteal artery aneurysms: tabular review of the literature. *Ann Vasc Surg.* févr 2013;27(2):259-65.
7. Pulli R, Dorigo W, Troisi N, Innocenti AA, Pratesi G, Azas L, et al. Surgical management of popliteal artery aneurysms: which factors affect outcomes? *J Vasc Surg.* mars 2006;43(3):481-7.
8. Siau W, Koh EH, Walker SR. Endovascular repair of popliteal artery aneurysms: techniques, current evidence and recent experience. *ANZ J Surg.* juin 2006;76(6):505-11.
9. Pulli R, Dorigo W, Fargion A, Pratesi G, Innocenti AA, Angiletta D, et al. Comparison of early and midterm results of open and endovascular treatment of popliteal artery aneurysms. *Ann Vasc Surg.* août 2012;26(6):809-18.
10. Vrijenhoek JEP, Mackaay AJC, Cornelissen SAP, Moll FL. Long-term outcome of popliteal artery aneurysms after ligation and bypass. *Vasc Endovascular Surg.* oct 2011;45(7):604-6.
11. Saratzis A, Melas N, Dixon H, Saratzis N. Emergency endovascular treatment of popliteal aneurysms. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* déc 2010;22(4):245-9.

12. Midy D, Berard X, Ferdani M, Alric P, Brizzi V, Ducasse E, et al. A retrospective multicenter study of endovascular treatment of popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg.* avr 2010;51(4):850-6.
13. Davies RSM, Wall M, Rai S, Simms MH, Vohra RK, Bradbury AW, et al. Long-term results of surgical repair of popliteal artery aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg.* déc 2007;34(6):714-8.
14. Mahmood A, Salaman R, Sintler M, Smith SRG, Simms MH, Vohra RK. Surgery of popliteal artery aneurysms: a 12-year experience. *J Vasc Surg.* mars 2003;37(3):586-93.
15. Trinidad-Hernandez M, Ricotta JJ 2nd, Gloviczki P, Kalra M, Oderich GS, Duncan AA, et al. Results of elective and emergency endovascular repairs of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg.* mai 2013;57(5):1299-305.
16. Stone PA, Jagannath P, Thompson SN, Campbell JE, Mousa AY, Knackstedt K, et al. Evolving treatment of popliteal artery aneurysms. *J Vasc Surg.* mai 2013;57(5):1306-10.
17. Varga ZA, Locke-Edmunds JC, Baird RN. A multicenter study of popliteal aneurysms. *J Vasc Surg.* août 1994;20(2):171-7.
18. Paraskevas N, Castier Y, Fukui S, Alsac J-M, Soury P, Laurian C, et al. Superficial femoral artery autograft reconstruction for complicated popliteal artery entrapment syndrome. *Vasc Endovascular Surg.* mai 2009;43(2):165-9.
19. Marin ML, Veith FJ, Panetta TF, Cynamon J, Bakal CW, Suggs WD, et al. Transfemoral endoluminal stented graft repair of a popliteal artery aneurysm. *J Vasc Surg.* avr 1994;19(4):754-7.
20. Lovegrove RE, Javid M, Magee TR, Galland RB. Endovascular and open approaches to non-thrombosed popliteal aneurysm repair: a meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg Off J Eur Soc Vasc Surg.* juill 2008;36(1):96-100.
21. Guzzardi G, Fossaceca R, Cerini P, Di Terlizzi M, Stanca C, Di Gesù I, et al. Endovascular treatment of popliteal artery aneurysms: preliminary results. *Radiol Med (Torino).* 28 juin 2012;
22. Idelchik GM, Dougherty KG, Hernandez E, Mortazavi A, Strickman NE, Krajcer Z. Endovascular exclusion of popliteal artery aneurysms with stent-grafts: a prospective single-center experience. *J Endovasc Ther Off J Int Soc Endovasc Spec.* avr 2009;16(2):215-23.
23. Rosenthal D, Matsuura JH, Clark MD, Kirby LB, Knoepp LF. Popliteal artery aneurysms: is endovascular reconstruction durable? *J Endovasc Ther Off J Int Soc Endovasc Spec.* oct 2000;7(5):394-8.

24. Tielliu IFJ, Verhoeven ELG, Zeebregts CJ, Prins TR, Span MM, van den Dungen JJAM. Endovascular treatment of popliteal artery aneurysms: results of a prospective cohort study. J Vasc Surg. avr 2005;41(4):561-7.
25. Antonello M, Frigatti P, Battocchio P, Lepidi S, Dall'Antonia A, Deriu GP, et al. Endovascular treatment of asymptomatic popliteal aneurysms: 8-year concurrent comparison with open repair. J Cardiovasc Surg (Torino). juin 2007;48(3):267-74.